

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-278410

(43) 公開日 平成8年(1996)10月22日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/30			G 0 2 B 5/30	
C 0 8 L 101/00	L T B		C 0 8 L 101/00	L T B
C 0 9 K 19/40		9279-4H	C 0 9 K 19/40	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-83920

(22) 出願日 平成7年(1995)4月10日

(71) 出願人 000002093

住友化学工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 大西 敏博

茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式
会社内

(72) 発明者 野口 公信

茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式
会社内

(72) 発明者 森川 通孝

茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式
会社内

(74) 代理人 弁理士 久保山 隆 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学異方体フィルムとその製造方法および液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 視野角特性が優れ、かつ温度補償効果を示す光学異方体フィルムと光学異方体フィルムの製造方法および該光学異方体フィルムを用いた液晶表示装置を提供する。

【構成】 光学異方体フィルムの30℃で正面から測定したレターデーションの値が50nm以上2000nm以下であり、80℃におけるレターデーションの値が30℃におけるレターデーションの60～97%であり、かつ30℃におけるレターデーションの値の比(R_{40}/R_0)が、 $0.900 < R_{40}/R_0 < 1.100$ を満たす。液晶化合物が高分子と液晶化合物の重量和に対して2～50重量%であり、成形体フィルムに延伸および厚み方向の配向を増す処理を行う光学異方体フィルムの製造方法で光学異方体フィルムを使用した液晶表示装置。

【特許請求の範囲】

【請求項1】光学異方体フィルムの30℃で正面から測定したレターデーションの値が50nm以上2000nm以下であり、80℃におけるレターデーションの値が30℃におけるレターデーションの60～97%であり、かつ30℃におけるレターデーションの値の比(R_{40}/R_0)が、

【数1】 $0.900 < R_{40}/R_0 < 1.100$

を満たすことを特徴とする光学異方体フィルム。〔式中、 R_{40} および R_0 は、セナルモンコンベンサーを装備した偏光顕微鏡において、正の固有複屈折性を有する光学異方体フィルムの場合には遅相軸を、また負の固有複屈折性を有する光学異方体フィルムの場合には進相軸方向を、それぞれ回転軸として、光学異方体フィルムを水平から40度傾斜させた状態で測定したレターデーション(R_{40})と、傾けない状態(水平状態)で測定したレターデーション(R_0)とをそれぞれ示す。〕

【請求項2】透明または半透明の高分子に液晶化合物が混合されてなり、該液晶化合物が高分子と液晶化合物の重量和に対して2～50重量%であることを特徴とする請求項1記載の光学異方体フィルム。

【請求項3】高分子と液晶化合物を混合しフィルムに成形した後に、該成形体フィルムに延伸および厚み方向の配向を増す処理を行うことを特徴とする請求項2記載の光学異方体フィルムの製造方法。

【請求項4】請求項1または2記載の光学異方体フィルムを使用した液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はスーパーツイストネマティック(以下、STNということがある。)型または電界制御複屈折(以下、ECBということがある。)型液晶表示装置などに用いられる光学異方体フィルムとその製造方法および該光学異方体フィルムを用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】高分子フィルムを延伸し配向させることによって得られる光学異方体フィルムを光学補償板として用いたSTN型液晶表示装置は、光学補償板として液晶セルを用いた二層式STN型液晶表示装置に比べ、軽い、薄い、安価である等の長所を持つ反面、視野角特性が悪い、コントラストが劣っている、高温での表示品質が劣るなどの短所を有していた。これらの短所のうち視野角特性およびコントラストは光学異方体フィルムまたはシートを2枚積層するまたは屈折率を三次元的にコントロールした光学異方体フィルムを使用するなどの方法によりかなり改良されてきた。しかし、車載用途などの高温にさらされる環境における表示品質と視野角特性を同時に満足する光学異方体フィルムは知られていない。

【0003】液晶表示装置の視野角特性の改良は、光学

異方体フィルムの厚み方向の屈折率を制御することで、複屈折性すなわちレターデーションの角度依存性を調整し、液晶セルの複屈折性の角度依存性を補償することで実現されている。また、高温での液晶表示装置の表示品質の低下については、温度が高くなると液晶分子や高分子の配向の緩和にともないレターデーションが小さくなるが、一般に液晶セルに使われている低分子液晶の配向緩和の方が位相差フィルムに使われている高分子の配向緩和より大きく、レターデーションの変化も大きいため、室温で最適化されていた両者のレターデーションが高温では最適条件からずれてしまい、液晶セルの色補償が不完全になり着色が生じるなどの問題が生じ、表示特性が低下すると考えられている。このため、液晶セルの複屈折率の温度変化に追従して、レターデーションが温度変化する光学異方体を用いることが提案されている。

【0004】まず、光学異方体の厚み方向の屈折率を制御する方法として、以下のものが知られている。特開平6-300916号公報には、ポリカーボネートなどの延伸フィルムをガラス転移温度または軟化温度以上で熱緩和させる時に、フィルム面またはシート面に平行かつ延伸軸に垂直な方向の伸びを抑制しながら、主延伸軸方向を収縮させることによりレターデーション比を改善する方法が記載されている。また、特開平5-157911号公報には、熱可塑性樹脂フィルムの少なくとも片面に熱収縮性を有するフィルムを、該熱収縮性を有するフィルムの熱収縮軸が前記一軸延伸された熱可塑性樹脂フィルムの延伸軸と直交するよう貼合し、得られた貼合体を延伸することによりレターデーション比を改善する方法が記載されている。さらに、特開平6-331826号公報には、一軸延伸した高分子フィルムと垂直配向性液晶重合体フィルムを組み合わせることによりレターデーション比を改善する方法が記載されている。しかし、これら開示されている光学異方体フィルムには視野角依存性の低減には有効であるが、高いガラス転移温度を有する高分子を延伸したものが使用されており、レターデーションの温度依存性はほとんどなく、液晶セルの複屈折率の温度依存性を補償するには不十分であった。また、液晶を高分子に混合したフィルムの厚み方向の屈折率の制御方法については開示されていない。

【0005】一方、液晶セルの複屈折率の温度依存性と同様の温度依存性を示す光学異方体フィルムとしては以下のものが知られている。以下、液晶セルの複屈折率の温度変化に追従して、レターデーションが温度変化する効果を温度補償と呼び、そのような効果を示す光学異方体を温度補償型光学異方体と呼ぶことがある。特表平4-500284号公報には、直鎖または環状の主鎖を有する側鎖型液晶ポリマーを用いて、液晶セルに使われている液晶分子と同じ温度依存性を有する光学異方体フィルムが例示されている。また、特開平5-257013号公報には、液晶を分散させた高分子フィルムを一方

に延伸することにより位相差板を得ることが記載されている。しかしながら、高分子液晶を用いたものでは、高分子液晶を配向させたのち、冷却して配向を固定するために、液晶からガラス状態へ転移する温度が室温よりかなり高い材料を用いる必要があるのに対して、液晶セルの液晶のガラス転移温度または結晶化温度は室温以下であるため、温度補償効果は不十分である。また、液晶を高分子に分散したものでは、厚み方向の屈折率制御については開示されていない。すなわち、これまで温度補償型光学異方体で厚み方向の屈折率を制御したものは知られていない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、視野角特性が優れ、かつ温度補償効果を示す光学異方体フィルムと該光学異方体フィルムの製造方法および該光学異方体フィルムを用いた液晶表示装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記の問題を解決するために鋭意検討した結果、高分子フィルム（以下、これらの高分子をマトリックスポリマーまたは単にマトリックスと称することがある。）中に液晶化合物を混合したフィルムを作成し、一軸配向させるとともにこの厚み方向の配向を調整することにより光学異方体フィルムを作成し、これを光学的補償板として用いると、液晶表示装置の使用温度範囲で表示特性および視野角特性に優れた液晶表示装置が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】すなわち本発明は、次に記す発明からなる。

【1】光学異方体フィルムの30℃で正面から測定したレターデーションの値が50nm以上2000nm以下であり、80℃におけるレターデーションの値が30℃におけるレターデーションの60～97%であり、かつ30℃におけるレターデーションの値の比（ R_{40}/R_0 ）が、

【数2】 $0.900 < R_{40}/R_0 < 1.100$ を満たすことを特徴とする光学異方体フィルム。〔式中、 R_{40} および R_0 は、セナルモンコンペンセーターを装備した偏光顕微鏡において、正の固有複屈折性を有する光学異方体フィルムの場合には遅相軸を、また負の固有複屈折性を有する光学異方体フィルムの場合には進相軸方向を、それぞれ回転軸として、光学異方体フィルムを水平から40度傾斜させた状態で測定したレターデーション（ R_{40} ）と、傾けない状態（水平状態）で測定したレターデーション（ R_0 ）とをそれぞれ示す。〕

【0009】〔2〕透明または半透明の高分子に液晶化合物が混合されてなり、該液晶化合物が高分子と液晶化合物の重量和に対して2～50重量%であることを特徴とする〔1〕記載の光学異方体フィルム。

4

〔3〕高分子と液晶化合物を混合しフィルムに成形した後に、該成形体フィルムに延伸および厚み方向の配向を増す処理を行うことを特徴とする〔2〕記載の光学異方体フィルムの製造方法。

〔4〕前記〔1〕または〔2〕記載の光学異方体フィルムを使用した液晶表示装置。

【0010】次に本発明を詳細に説明する。まず、本発明の光学異方体フィルムの30℃で正面から測定したレターデーションは50nm以上2000nm以下であり、好ましくは100nm以上1800nm以下である。さらに、本発明の光学異方体フィルムのレターデーションの温度変化率については、80℃におけるレターデーションの値が30℃におけるレターデーションの値の60～97%であり、好ましくは70～95%、さらに好ましくは75～93%である。該温度変化率が60%未満では、フィルムの機械的強度が小さくなり、97%を超えると液晶表示セルのレターデーションの温度依存性を充分補償できないので好ましくない。

【0011】さらに、良好な視野角特性を示す複屈折率の指標としては、水平に保持した場合のレターデーション（ R_0 ）と水平から40度に傾斜した場合のレターデーション（ R_{40} ）の比 R_{40}/R_0 であり、本発明の光学異方体フィルムにおいては、

【数3】 $0.900 < R_{40}/R_0 < 1.100$ の範囲である。この値の最適値は組み合わせて用いる液晶セルの複屈折率の視野角依存性により、適宜選択するのがよい。なお、 R_{40} および R_0 は、セナルモンコンペンセーターを装備した偏光顕微鏡において、正の固有複屈折性を有する光学異方体フィルムの場合には遅相軸を、また負の固有複屈折性を有する光学異方体フィルムの場合には進相軸方向を、それぞれ回転軸として、光学異方体フィルムを水平から40度傾斜させた状態で測定したレターデーション（ R_{40} ）と、傾けない状態（水平状態）で測定したレターデーション（ R_0 ）とをそれぞれ示す。

【0012】本発明の光学異方体フィルムとして、具体的にはガラス転移温度の低い高分子を架橋したもの、ガラス転移温度の高い高分子に低分子化合物を混合したものやガラス転移温度の高い高分子に液晶化合物を混合したものが例示される。これらのなかで、ガラス転移温度の高い高分子に液晶化合物を混合したものが優れた特性を示すことから好ましい。本発明の好ましい様態としてガラス転移温度の高い高分子と液晶化合物（以下、単に液晶と呼ぶ場合がある。）の混合物において、高分子と液晶化合物の混合割合は、得られる光学異方体フィルムの80℃でのレターデーションの値が30℃でのレターデーションの値の60～97%であれば特に制限はないが、液晶化合物が液晶化合物と高分子の重量和に対して2～50重量%が好ましく、5～30重量%がさらに好ましく、5～20重量%が特に好ましい。該割合は、液

5

晶化合物のレターデーションの発現の観点から2重量%以上であることが好ましく、得られるフィルムの機械的強度の観点から50重量%以下であることが好ましい。

【0013】本発明の光学異方体フィルムのレターデーションの温度変化率は、補償対象の液晶表示セルの温度変化率に応じて最適になるように選択する。ここで、補償とは、液晶セル自身が有するレターデーションをキャンセルすること以外に、レターデーションにより色表現を行うタイプの液晶表示装置において表示色相を調整することも含む。このために、高分子と液晶化合物の混合物からなる光学異方体フィルムのレターデーションの温度変化率を調整するには、等方相転移温度の異なる液晶化合物を混合する、異なる温度変化率の液晶化合物を混合する、マトリックスと液晶化合物の混合比を変化させる、または固有複屈折の異なるマトリックスポリマーを使

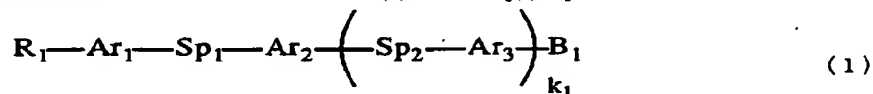
6

*用するなどの方法が例示される。

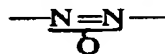
【0014】本発明で用いる液晶化合物はネマティック相またはスメクティック相を示すものが好ましい。ネマティック相またはスメクティック相を示す温度範囲は、好ましくは-30℃~200℃、さらに好ましくは-30~150℃、特に好ましくは-30℃~120℃である。上記温度範囲を満たすような液晶を単独で用いてもよいし、温度範囲を上記範囲内にするために2種類以上の液晶化合物を混合して用いてもよい。

【0015】本発明で用いる液晶化合物の種類は、低分子液晶、液晶オリゴマー、高分子液晶などが挙げられるが、高分子との相溶性の観点から液晶オリゴマーまたは高分子液晶が好ましく用いられる。低分子液晶としては、下記一般式(1)で示されるものが例示される。

【化1】



〔式中、R₁は炭素数1~6のアルキル基またはアルコキシ基である。Ar₁、Ar₂、Ar₃はそれぞれ独立に1、4-フェニレン基、1、4-シクロヘキシレン基、ピリジン-2、5-ジイル基、ピリミジン-2、5-ジイル基またはこれらの基の誘導体である。Sp₁、Sp₂は、それぞれ独立に-COO-、-OCO-、-NCH-、-CHN-、-CH₂-CH₂-、-CH₂-O-、-O-CH₂-、-N=N-、-C≡C-、単



※結合(Ar₁とAr₂、またはAr₂とAr₃が直接結合することに該当する。)、または下記一般式(2)で示される基である。k₁は0または1の整数である(k₁が0のとき、Ar₂とB₁が直接結合することに該当する。)。B₁は水素原子、シアノ基、ハロゲン、炭素数1~6のアルキル基もしくはアルコキシ基、アクリレート基またはメタクリレート基である。]

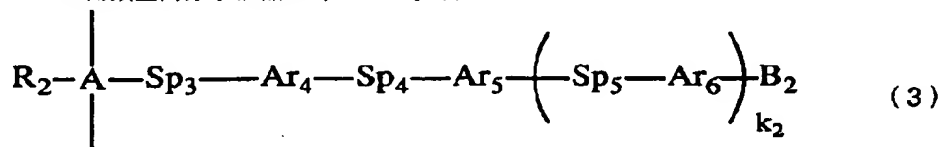
【化2】

(2)

【0016】液晶オリゴマーとしては側鎖型液晶オリゴマー、主鎖型液晶オリゴマーが例示され、高分子液晶としては側鎖型高分子液晶、主鎖型高分子液晶が例示されるが、マトリックスポリマーとの相溶性の観点から側鎖型液晶オリゴマーまたは側鎖型高分子液晶が好ましい。★

★側鎖型液晶オリゴマーまたは側鎖型液晶高分子としては下記一般式(3)で表される繰り返り単位を1種以上有するものが例示される。

【化3】



〔式中、Aは下記一般式(4)または(5)で表される基である。一般式(4)において-Si-O-は一般式(3)の主鎖であり、環状であっても直鎖状であってもよい。一般式(5)において-C-CH₂-は一般式(3)の主鎖であり、COO基はSp₃に結合する。一般式(3)においてAが一般式(4)のときR₂は炭素数1~6のアルキル基、フェニレン基であり、一般式(3)においてAが一般式(5)のときR₂は炭素数1~6のアルキル基またはアルコキシ基である。一般式(3)においてAr₄、Ar₅、Ar₆は、それぞれ独

立に1、4-フェニレン基、1、4-シクロヘキシレン基、ピリジン-2、5-ジイル基、ピリミジン-2、5-ジイル基またはこれらの基の誘導体である。

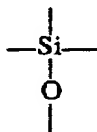
【0017】Sp₃は炭素数2~8のアルキル基またはアルコキシ基である。Sp₄、Sp₅は、それぞれ独立に-COO-、-OCO-、-NCH-、-CHN-、-CH₂-CH₂-、-CH₂-O-、-O-CH₂-、-N=N-、-C≡C-、単結合(Ar₄とAr₅、またはAr₅とAr₆が直接結合することに該当する。)、または前記一般式(2)で示される基である。

7

k_2 は 0 または 1 の整数である (k_2 が 0 のとき Ars と B_2 が直接結合することに該当する。)。 B_2 は水素原子、シアノ基、ハロゲン、炭素数 1 ~ 6 のアルキル基もしくはアルコキシ基、アクリレート基またはメタクリレート基である。]

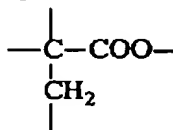
【0018】

【化4】



(4)

【化5】



(5)

【0019】一般式(3)で示される繰り返し単位の合計数は、側鎖型液晶オリゴマーでは、好ましくは4以上21以下であり、さらに好ましくは4以上10以下である。これら側鎖型液晶オリゴマーは、直鎖状のものや、環状のものが例示されるが、環状のものが好ましい。次に、高分子液晶では、一般式(3)で示される繰り返し単位の合計数は好ましくは50以上20000以下であり、さらに好ましくは50以上10000以下である。これらの側鎖型液晶オリゴマーまたは側鎖型高分子液晶は単独で用いてもよいし、混合して用いてもよい。また側鎖型液晶オリゴマーまたは側鎖型高分子液晶の側鎖基は単一である必要はなく、異なる側鎖よりなる共重合物であってもよい。

【0020】次に、本発明で用いる高分子について説明する。本発明において高分子と液晶の混合体に用いる高分子は、不透明でなく、液晶化合物添加により不透明化および外観・光学欠点を生じなければ特に限定されない。添加された液晶化合物の性能を有効に発揮させるといった観点から、高分子の複屈折を小さくすることが好ましい。この場合、固有複屈折の小さい高分子を使用することや高分子の複屈折率の発現を抑えることが例示される。

【0021】固有複屈折の小さい高分子として、ポリメチルメタクリレート、ポリ-n-ブチルメタクリレート、ポリ-t-ブチルメタクリレート、ポリグリコールメタクリレートなどのポリメタクリル酸誘導体やポリアクリル酸、ポリメチルアクリレート、ポリエチルアクリレートなどのポリアクリル酸誘導体やポリビニルアセテート、ポリビニルブチレート、ポリオキシメチルフェニルシリレンなどが例示される。これらのなかでもポリメチルメタクリレート、ポリ-n-ブチルメタクリレート、ポリ-t-ブチルメタクリレートおよびこれらの誘

8

導体が好ましい。

【0022】次に、高分子の複屈折率の発現を抑える方法として、正の固有複屈折を有する高分子と負の固有複屈折を有する高分子とを混合する方法が例示される。正の固有複屈折を有する高分子としては、ポリ塩化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、フッ化ビニリデン・三フッ化エチレン共重合体、ポリエチレンオキシド、ポリフェニレンオキシド、ポリカーボネートなどが例示され、負の固有複屈折を有する高分子としては、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレンなどが例示される。

【0023】正または負の固有複屈折を有する高分子であって、相溶する高分子の組み合わせと見かけの固有複屈折が小さくなる混合比(重量比)としては、ポリフェニレンオキシドとポリスチレンでは2.0:8.0~3.0:7.0、ポリエチレンオキシドとポリメチルメタクリレートでは3.0:7.0~4.0:6.0、フッ化ビニリデン・三フッ化エチレン共重合体とポリメチルメタクリレートでは5:9.5~1.5:8.5、ポリフッ化ビニリデンとポリメチルメタクリレートでは1.5:8.5~2.5:7.5、ポリ塩化ビニルとポリメチルメタクリレートでは1.5:8.5~2.5:7.5などが例示される。これらの中でも溶媒に溶けやすいポリフェニレンオキシドとポリスチレン、ポリエチレンオキシドとポリメチルメタクリレートの組み合わせが好ましい。

【0024】複屈折率の発現を抑える他の方法として、液晶と高分子の混合物を混合物のT_gまたは軟化温度以上で処理することが挙げられる。この場合に用いる高分子としては、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリアリレート、ポリエーテルスルホン、2酢酸セルロース、3酢酸セルロース、ポリスチレン、エチレンビニルアルコール共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどが例示され、好ましくはポリカーボネート、ポリスルホン、3酢酸セルロース、ポリエチレンテレフタレート、ポリスチレンが例示される。

【0025】液晶化合物を混合した高分子は、使用形態における最高使用温度条件で光学的性質や形状の変化が起こらないことが必要である。このため液晶化合物を混合した高分子のガラス転移温度または軟化温度が低すぎると好ましくない。また、本発明の光学異方体フィルムを得るために、フィルムをガラス転移温度または軟化温度以上で延伸する工程が含まれる場合には、液晶化合物を混合した高分子のガラス転移温度または軟化温度が高すぎると工業的に好ましくない。以上のことから液晶化合物を混合した高分子に求められるガラス転移温度または軟化温度としては90℃~250℃が好ましく、90℃~180℃がさらに好ましい。

【0026】ここで、液晶化合物を混合した高分子のガラス転移温度または軟化温度を下げるために、可塑剤を添加してもかまわない。可塑剤の種類や量については本発明の目的を損なわない程度の範囲であれば特に限定は

ない。また、見かけのガラス転移温度または軟化温度を下げるために、残存溶媒量の多い状態または溶媒で膨潤させた状態で延伸を行ってもかまわない。溶媒の種類および含有量は、延伸時に白化、発泡、延伸ムラなどの外観上および光学上の欠点が生じなければ特に制限はない。また、マトリックスポリマーに機械的強度を付与するなどの目的のために添加物を用いてもよい。添加物の種類や量については本発明の目的を損なわない程度の範囲であれば特に限定はない。

【0027】次に、光学異方体フィルムの製造方法について説明する。光学異方体フィルムの製造は、フィルム作成工程と、厚み方向の配向を増す操作よりなる。フィルム作成工程には、既知のいずれのフィルム作成法を用いてもよい。例えば、液晶およびマトリックスポリマーを溶剤に溶かしキャストする溶剤キャスト法、固体状態で混練しダイなどから押し出しフィルムにする押出成型法、固体状態で混練した後カレンダーロールでフィルムにするカレンダー法、プレスなどでフィルムにするプレス成型法などが例示される。これらの中でも、液晶化合物と高分子の均一混合といった観点から、両者を溶液または熔融状態で混合する溶剤キャスト法または押出成型法が好ましい。これらの中でも、膜厚精度に優れている点から、溶剤キャスト法がさらに好ましい。成膜後のフィルムの厚みは特に制限はないが、フィルムのハンドリング面およびコスト面から20～300 μ mが好ましく、さらに好ましくは70～200 μ mである。

【0028】一軸配向に加え、厚み方向への配向を調整してレターデーション比を調整する方法としては、特に限定はないが、例えば、下記のような方法が例示される。

(1) 前記フィルム作成工程で作成したフィルムを一軸延伸し、これを特開平6-300916号公報に示されるように、ガラス転移温度または軟化温度以上で熱緩和させる時に、フィルム面またはシート面に平行かつ延伸軸に垂直な方向の伸びを抑制しながら、延伸軸方向を収縮させる方法。

(2) 前記フィルム作成工程で作成したフィルムを一軸延伸し、この少なくとも片面に、熱収縮性を有するフィルムを、該熱収縮性を有するフィルムの熱収縮軸が前記一軸延伸された高分子フィルムの延伸軸と直交するよう貼合し、得られた貼合体を加熱して、熱収縮させる方法。

(3) 特開平5-157911号公報に示されるように、前記フィルム作成工程で作成したフィルムの少なくとも片面に熱収縮性を有するフィルムを、該熱収縮性を有するフィルムの熱収縮軸が前記一軸延伸された高分子フィルムの延伸軸と直交するよう貼合し、得られた貼合体を延伸する方法。これらの中で、(1)および(2)の方法が、量産性の面およびコスト面で好ましい。

【0029】ここで、フィルムを一軸延伸する方法は、

公知のいずれの方法を用いてもよい。例えば、テンター延伸法、ロール間延伸法またはロール間圧縮延伸法などの方法が例示される。厚み方向の屈折率の制御性およびフィルム面内のレターデーションの均一性等の点で、ロール間延伸法またはテンター延伸法により一軸延伸する方法が好ましい。

【0030】本発明のフィルムは、表面保護および接着剤接着性確保の目的で、その片面ないし両面に通常の透明なハードコート層またはガスバリア層を施してもよい。

【0031】本発明の液晶表示装置は、液晶表示セルと少なくとも1枚以上の光学異方体フィルムと少なくとも1枚以上の偏光フィルムを有する液晶表示装置である。特に、STN型液晶表示装置の場合には、液晶表示セルとして、電極を有する基板に挟持された、捩れ角が180～360°である捩れネマティック配向した低分子液晶よりなるセルが例示される。本発明の液晶表示装置において、光学異方体フィルムを配置する場所や枚数について特に制限はなく、偏光フィルムと液晶表示セルとの間であればどこでもよい。また偏光フィルムの吸収軸や液晶表示セルのラビング方向と光学異方体フィルムの延伸軸とのなす角などについてはコントラスト、視野角特性および表示色調が最適になるように決められる。

【0032】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。得られた光学異方体フィルムのレターデーションは偏光顕微鏡〔ニコン(株)製、OPTIPHOTO2-POL〕によりセナルモン法を用いて測定した。測定光の波長は546nmである。レターデーションの温度依存性は得られた光学異方体フィルムをホットステージで加熱しながらレターデーションを測定し求めた。

【0033】実施例1

ポリカーボネート〔帝人(株)製、商品名：パンライトC1400〕に環状シロキサン系液晶オリゴマー(ネマチック相を示し、ネマチック／等方相転移温度は130℃であり、ポリスチレン換算数平均分子量が1600である。)を重量比で4：1になるように混合し、その合計が20重量%になるように塩化メチレンに溶解した。この溶液を0.5mmギャップのアプリケーターからガラス上にキャストし風乾した。このフィルムを引っ張り試験機(東洋精機社製ストログラフ-T)を用い160℃で33%/分の速度で2.0倍に延伸して、30℃における $R_0 = 622\text{nm}$ 、30℃における $R_{40}/R_0 = 1.109$ 、(80℃における R_0)/(30℃における R_0) = 0.881、(80℃における R_{40})/(30℃における R_{40}) = 0.875のフィルムを得た。

【0034】このフィルムの両面に、2軸延伸ポリプロピレンフィルム〔東洋紡(株)製：商品名：パイレンフィルム〕を貼合した。この貼合状態のフィルムを、延伸

軸方向を引っ張り試験機のチャック間に固定し、かつ延伸軸垂直方向は自由にした状態で160℃において、10%/分の速度で延伸軸方向を7%収縮させた。このとき幅方向は、20%収縮した。得られた光学異方体フィルムは、30℃における $R_0 = 380 \text{ nm}$ 、 $R_{40}/R_0 = 0.985$ 、(80℃における R_0) / (30℃における R_0) = 0.845、(80℃における R_{40}) / (30℃における R_{40}) = 0.820を示した。得られた光学異方体フィルムをSTN型液晶表示装置に搭載し、室温から80℃までの表示特性を目視により確認すると、室温から温度が上昇してもほとんど変わらない良好な白黒表示を示す。

【0035】比較例1

ポリカーボネート〔帝人(株)製、商品名：パンライトC1400〕の塩化メチレン20重量%溶液を作成した。この溶液を0.5mmギャップのアプリケーションからガラス上にキャストし風乾した。このフィルムを引っ張り試験機(東洋精機社製ストログラフ-T)を用い180℃で33%/分の速度で2.0倍に延伸して、30℃における $R_0 = 764 \text{ nm}$ 、30℃における $R_{40}/R_0 = 1.103$ 、(80℃における R_0) / (30℃における R_0) = 1.005、(80℃における R_{40}) / (30℃における R_{40}) = 1.000のフィルムを得た。

【0036】このフィルムの延伸軸に対して、2軸配向性を持ったポリカーボネートフィルム〔住友化学工業(株)製、商品名：スミカライト、型番：SEF-380570〕の主延伸軸方向を垂直に、両面に貼合した。この貼合状態のフィルムを、延伸軸方向を引っ張り試験機のチャック間に固定しかつ延伸軸垂直方向は自由にした状態で175℃において、10%/分の速度で延伸軸方向を7%収縮させた。このとき幅方向は、18%収縮した。この結果、30℃における $R_0 = 377 \text{ nm}$ 、 $R_{40}/R_0 = 0.995$ と R_{40}/R_0 は0.9~1.1となったが、(80℃における R_0) / (30℃における R_0) = 1.006、(80℃における R_{40}) / (30℃における R_{40}) = 1.003とレターデーションの温度依存性はほとんどなかった。該位相差フィルムを用いて、実施例1と同様にしてSTN型液晶表示装置に搭載して、室温から80℃までの表示特性を目視により確認すると、室温の場合良好であった表示特性が、80℃のときは室温に比べ低下する。

【0037】実施例2

ポリメチルメタクリレート〔住友化学工業(株)製、商品名：スミベックスMHF〕に環状シロキサン系液晶オリゴマー(ネマチック相を示し、ネマチック/等方相転移温度は130℃であり、ポリスチレン換算数平均分子量は1700である。)を重量比で4:1になるように混合し、その合計が20重量%になるように塩化メチレンに溶解した。この溶液を0.5mmギャップのアプリケーションからガラス上にキャストし風乾した。このフィルムを引っ張り試験機(東洋精機社製ストログラフ-T)を用い100℃で33%/分の速度で2.0倍に延伸して、30℃における $R_0 = 718 \text{ nm}$ 、30℃における $R_{40}/R_0 = 1.102$ 、(80℃における R_0) / (30℃における R_0) = 0.833、(80℃における R_{40}) / (30℃における R_{40}) = 0.838のフィルムを得た。

【0038】このフィルムの両面に、2軸延伸PETフィルム〔東洋紡(株)製、商品名：スペーススクリーン〕を貼合した。この貼合状態のフィルムを、延伸軸方向を引っ張り試験機のチャック間に固定しかつ延伸軸垂直方向は自由にした状態で100℃において、10%/分の速度で延伸軸方向を7%収縮させた。このとき幅方向は、18%収縮した。得られた光学異方体フィルムは、30℃における $R_0 = 383 \text{ nm}$ 、 $R_{40}/R_0 = 0.969$ 、(80℃における R_0) / (30℃における R_0) = 0.829、(80℃における R_{40}) / (30℃における R_{40}) = 0.820を示した。得られた光学異方体フィルムをSTN型液晶表示装置に搭載し、室温から80℃までの表示特性を目視により確認すると、室温から温度が上昇してもほとんど変わらない良好な白黒表示を示す。

【0039】

【発明の効果】本発明の光学異方体フィルムは、組合わせて使用する液晶表示セルの特性に合わせた三次元屈折率構造およびレターデーションの温度変化特性を有するので、視野角特性が優れ、かつ温度補償効果を示す。該光学異方体フィルムを液晶表示装置、特にSTN型液晶表示装置またはECB型液晶表示装置に用いることにより、液晶表示装置の使用温度範囲全体にわたり、表示特性および視野角特性に優れた液晶表示装置を得ることができる。

フロントページの続き

(72)発明者 桑原 真人

茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式会社内